

[Quick Search](#)[Advanced Search](#)[Number Search](#)[Last result list](#)[My patents list](#)[Classification Search](#)[Get assistance](#)**Quick Help**

- » Why are some tabs deactivated for certain documents?
- » Why does a list of documents with the heading "Also published as" sometimes appear, and what are these documents?
- » What does A1, A2, A3 and B stand for after an EP publication number in the "Also published as" list?
- » What is a cited document?
- » What are citing documents?
- » What information will I find if I click on the link "View all"?

☐ In my patents list | [Print](#)[Return to result list](#) | [Previous in result list](#) 2 / 2**Method for determining position of mobile station****Bibliographic data****Publication number:** CN1220069 (A)**Publication date:** 1999-06-16**Inventor(s):** PALLONEN JORMA [FI] +**Applicant(s):** NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI] +**Classification:**

- International:

G01S3/28; G01S5/02; H04W64/00; G01S3/14; G01S5/02;

H04W64/00; (IPC1-7): H04Q7/20; G01S3/28; G01S5/02

- European:

H04W64/00; G01S3/28; H04Q7/38L

Application number: CN19971095010 19970526**Priority number(s):** FI19960002215 19960527[View INPADOC patent family](#)[View list of citing documents](#)

Abstract not available for CN 1220069 (A)

Abstract of corresponding document: **WO 9746034 (A1)**[Original document](#)[INPADOC legal status](#)**Also published as:**

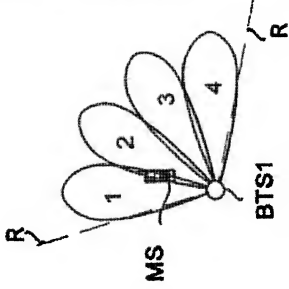
- WO9746034 (A1)
- FI962215 (A)
- FI105596 (B1)
- JP2000511369 (T)
- NO985512 (A)

more >>

[Report a data error here](#)[Translate this text](#)

- » What information will I find if I click on the link "View document in the European Register"?
- » Why do I sometimes find the abstract of a corresponding document?
- » Why isn't the abstract available for XP documents?
- » What is a mosaic?

The present invention relates to a base station (BTS1) of a cellular radio system, which base station comprises antenna equipment (1-4) for receiving signals from a certain mobile station simultaneously by at least two antenna beams (1-4) directed in different directions, and measuring equipment for measuring the signal levels of the signals received by the respective antenna beams. For determining the position of the mobile station (MS) with greater accuracy the base station (BTS1) is provided with calculating means which are responsive to the measuring equipment to determine the direction from the base station (BTS1) to the mobile station (MS) by calculating the relations between the signal levels of the signals for the respective beams.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

[12]发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97195010.5

[43]公开日 1999年6月16日

[11]公开号 CN 1220069A

[22]申请日 97.5.26 [21]申请号 97195010.5

[30]优先权

[32]96.5.27 [33]FI[31]962215

[86]国际申请 PCT/FI97/00318 97.5.26

[87]国际公布 WO97/46034 英 97.12.4

[85]进入国家阶段日期 98.11.27

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 乔玛·帕伦宁

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

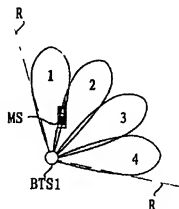
代理人 付建军

权利要求书2页 说明书6页 附图页数3页

[54]发明名称 移动台定位的方法

[57]摘要

本发明涉及蜂窝无线系统的一个基站(BTS1),该基站包含由向着不同方向的至少两个定向天线束(1-4)来同时接收来自某一个移动台的信号的测量装置(1-4)和用于测量由各个天线束接收的信号信号电平的测量装置。为了以更高准确度确定移动台(MS)的位置,提供给基站(BTS1)一个响应测量装置的通过计算各个天线束的信号信号电平之间的关系来确定从基站(BTS1)到移动台(MS)的方向的计算装置。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、 一种确定位于无线系统中的基站的覆盖区内的移动台的位置的方法,该方法中,基站包含由向着不同方向的至少两个天线(A)来同时接收来自同一个移动台的信号的设备,并且该方法中:

测量了由不同的定向天线束接收的信号的信号电平(B),

对由不同的天线束接收的来自同一移动台的信号的信号电平作了比较(C,D,E),并且

在不同的天线束测量的信号电平之间的关系的的基础上,确定移动台相对基站的方向(F,G,H,I,J),其特征在于:

在由基站分配给移动台的定时提前(TA)和无线信号的传播速度的基础上,计算从移动台到基站的距离。

2、 根据权利要求 1 的方法,其特征在于:计算一个确定的时间周期期间的测量结果的平均值(C)并且在计算的平均值之间关系的基础上,确定移动台的方向。

3、 根据权利要求 1 的方法,其特征在于:选择具有最强信号电平的信号的那个天线束和至少一个相邻的天线束(D),比较该天线束的测得的信号电平(E),在所选的天线束的信号电平之间关系的基础上,确定移动台的方向。

4、 根据权利要求 1 的方法,其特征在于:确定移动台的位置

- 在第一个被选天线束的中心(A1),如果由讨论的天线束(1)所接收的信号的信号电平(RSSI1)大大大于其它天线束(2)所接收的信号的信号电平(RSSI2),

- 在天线束之间的边界区域(A2),如果由所选天线束(1,2)接收的信号的信号电平(RSSI1,RSSI2)基本相同,

- 在第一个被选天线束(1)的中心(A1)和天线束(1,2)的边界区域(A2)之间(A3),如果由第一天线束(1)所接收的信号的信号电平(RSSI1)比其它天线束所接收的信号的信号电平(RSSI2)稍微高一些。

5、 无线系统的基站(BTS1),其中基站包含:

一个由向着不同方向的至少两个天线(1 - 4)来同时接收来自某一个移

动台的信号的天线装置(1 - 4,6,7),

一个用于测量由不同的定向天线束接收的信号的信号电平的测量装置(8),

一个响应测量装置(8)的用于在不同的天线束(1 - 4)测量的信号电平之间的关系的基础上, 确定从基站(BTS1)到移动台(MS)的方向的计算装置(9), 和

一个用于为移动台定义一个在与基站的无线联系中补偿由于移动台和基站之间的距离引起的时间延迟的定时提前(TA)的装置, 其特征在于:

计算装置(9)包含在为移动台定义的定时提前(TA)和无线信号的传播速度的基础上, 计算基站(BTS1)与移动台(MS)之间距离的设备。

6、 根据权利要求 5 的基站, 其特征在于: 配置计算装置(9)用于为每个天线束(1 - 4)计算由各个天线束接收的来自移动台(MS)的信号的信号电平的平均值, 由此, 配置计算装置(9)在计算的平均值之间关系的基础上, 确定从基站(BTS1)到移动台(MS)的方向。

7、 根据权利要求 5 的基站, 其特征在于: 计算装置(9)包含用于选择具有最强信号电平的天线束(1)和至少一个相邻的天线束(2)的装置, 由此, 计算装置(9)被配置用于在经所选的天线束(1,2)接收的信号的信号电平(RSSI1,RSSI2)的关系的基础上, 确定从基站(BTS1)到移动台(MS)的方向。

8、 根据权利要求 5 的基站, 其特征在于: 所述基站是遵照 TDMA 规范被分成逻辑业务信道的蜂窝无线系统的一个基站(BTS1)。

移动台定位的方法

本发明涉及一种确定位于无线系统内的基站的覆盖区内的移动台的位置的方法，该方法中，基站包含由向着不同方向的至少两个天线束来同时接收来自同一个移动台的信号的信号的设备，并且该方法中：测量了由不同的定向天线束接收的信号信号电平，对由不同的天线束接收的来自同一移动台的信号信号电平作了比较，并且在不同的天线束测量的信号电平之间的关系的基础上，确定了移动台相对基站的方向。本发明进一步涉及无线系统的一个基站，该基站包含一个由向着不同方向的至少两个天线束来同时接收来自某一个移动台的信号的天线装置，一个用于测量由不同的定向天线束接收的信号信号电平的测量装置，一个响应测量装置的用于在不同的天线束测量的信号电平之间的关系的基础上确定从基站到移动台的方向的计算装置和一个用于为移动台定义一个在与基站的无线联系中用于补偿由于移动台和基站之间的距离引起的时间延迟的定时提前装置。

面向不同方向的天线束在此处所指的意思是：由基站覆盖的无线小区被分成相邻的扇区，它们同时接收从相同的逻辑信道（相同的频率信道和时隙）来的信号并且一个方向性天线（或与之等效的天线）指向每一个扇区，由此天线能够从讨论的扇区接收信号。然而，基站的各个天线的指向最好使得至少在它们之间的边界区内部分重叠。

本发明涉及在蜂窝无线系统中，例如 GSM 系统中移动台位置的确定。已知的现有方案中，移动台的位置例如是通过检查在某一时刻移动台位于的无线小区内的 GSM 系统的移动交换中心的归属位置寄存器（HLR）。这个已知的方案的最主要的问题是它不准确。因为上面提到的已知的方案中，只能查明移动台位于哪个无线小区，因此，确定位置的准确度当然直接取决于该无线小区的大小。无线小区的大小另外又总体上取决于无线系统的特性，但在 GSM 系统中，例如，根据无线小区确定位置的不准确度典型地为几公里。

然而，在实际中，需要以更高的准确度确定移动台位置。例如，联系

到越区切换操作，确定移动台的准确的地理位置是必要的。目前例如在 GSM 系统中，越区切换是在接收的信号电平和信号质量的基础上，并没有以移动台的位置为基础。这样，暂时的无线干扰能够导致不必要的越区切换操作，例如，当信号电平或质量低于一个预定的电平，移动台从一个小区切换到另一个小区，之后，当干扰结束后，越区切换操作又重复一次，但是是在相反的方向，即移动台又回到原先的小区。

另一个有必要确定移动台的确切位置的场合是要确定一个被盗移动台或者例如一个 SIM 卡(用户识别模块)时。在已知的方法中，确定移动台位置的不确定性为几公里，实际上要确定一个被盗移动台的位置是不可能的。

本发明的目的是为了解决上述问题并获得确定移动台位置的一种更精确的方法。该目的可通过本发明的方法来获得，其特征在于：在由基站分配给移动台的定时提前和无线信号的传播速度的基础上，计算从移动台到基站的距离。

本发明也涉及到能够实施本发明的方法的基站。根据本发明的基站的特征在于：计算装置包括在为移动台定义的定时提前和无线信号的传播速度的基础上，计算基站与移动台之间的距离的设备。

本发明基于以下实现：当信号由向着不同方向的至少两个天线束来接收并且比较了各个天线束接收的来自移动台的信号的可闻度时，移动台的位置能比已知方案明显精确得多地来确定。换言之，由移动台发送的信号的可闻度通常是直接对着移动台的天线束为最好。这样就能确定移动台位于哪个天线束范围内。当进一步弄清楚该天线束对准哪个方向时，移动台的方向能够很容易被确定。通过把该天线束所接收的信号的信号电平与“主要天线束”所接收的信号的信号电平进行比较，可以确定移动台位置距离天线束的中心或各个边缘的远近。这样，可以从各个天线束接收的信号的信号电平之间的关系，确定从基站到移动台的方向。此外，根据本发明，在基站给移动台的定时提前和无线信号的传播速度的基础上，能够计算从移动台到基站的距离。例如，在 GSM 系统中，已经使用一种所谓的定时提前 TA，这是由基站分配给移动台的用来通知它应该提前多少时间来发送信号以便信号能够在正确的时刻和正确的时隙到达基站而不管从移动台到基

站的距离。这样，当已知信号的传播速度时，基于定时提前，能够确定基站和移动台之间的距离。

本发明的方案的最主要优点在于：这样，移动台的位置，既包括方向又包括从基站起的距离，能够以比以前明显高得多的准确度来确定，除了其它好处外，这使得有可能基于移动台位置作出越区切换的判决，由此，能够避免不必要的越区切换操作，并且例如能够以比以前更高的准确度确定一个被盗移动台的位置。

暂时的干扰不会明显干扰对移动台位置的确定，在本发明的优选实施例中，计算某一时间段的由各个天线接收的来自某一移动台的信号的信号电平的平均值，由此，在计算的关系的平均值的基础上，确定移动台的位置。

该方法的优选实施例和本发明的基站在附后的从属权利要求 2 - 4 和 6 - 8 中显示。

下面，通过附图，在几个优选实施例中，本发明将被更详细地描述。

图 1 是表明本发明的方法的第一优选实施例的流程图。

图 2 示意说明本发明的基站的第一优选实施例。

图 3 是图 2 中基站的接收天线束的放大表示；并且

图 4 是表明图 2 中基站的方框图。

图 1 是表明本发明的方法的第一优选实施例的方框图。图 1 中的方框图，例如，可用于 GSM 系统的基站中来确定移动台的位置。

在方框 A 中，由几个向着不同方向的天线束来接收来自移动台 MS 的信号。使用的天线束最好是相对窄的天线束，它们的指向使得它们至少部分重叠(与图 2 相比)。

在方框 B 中，对由各个天线束接收的信号，测量所接收信号的接收信号强度指示 RSSI。

在方框 C 中，对每个天线束计算在某个时间宽度内测得的 RSSI 值的平均值。通过计算 RSSI 值的平均值，可以避免暂时干扰影响移动台的位置。例如，在 GSM 系统中，能够选择该时间宽度，使得对于接收的来自移动台的几个突发脉冲信号计算平均值。

在方框 D 中，选择具有最高的 RSSI 平均值(=RSSI₁)的天线束为第一

个天线束。除此以外，选择至少一个相邻的天线束作为第二个天线束，由此，最好选择具有较高 RSSI 平均值(=RSSI2)的天线束。

在方框 E 中，通过计算被选择的天线束的 RSSI 平均值之比 $RSSI1/RSSI2$ ，对不同的天线束的 RSSI 值进行比较。

在方框 F 中，检查天线束的 RSSI 之比是否大于预定的参考值 K。选择参考值使之大大大于 1。如果 RSSI 之比超过参考值，标志着移动台的可闻度用第一个被选的天线束比用第二个被选的天线束要好得多，这意味着，移动台位于第一个天线束的中心的方位。由此，转移到方框 G，在那里规定第一个被选天线束的方位，这也是移动台位于的方位。

在方框 H 中，检查 RSSI 之比是否接近 1。如果是这种情况，则标记着通过两个被选天线束，移动台的可闻度几乎差不多好。这又表明移动台位于两个天线束之间的边界区域。由此转向方框 I，在那里将移动台位于的方位规定为天线束之间的边界区的方位。

假定天线束的 RSSI 之比既不大于参考值 K，也不接近于 1，则转移到方框 J。这样，查明移动台的可闻度经由第一个被选天线束比经第二个要好一些，这意味着移动台位于第一个被选天线束的中心和被选的天线束之间的边界区域之间。如果有必要比这更准确地确定移动台的方位，该方位能够由天线束的 RSSI 比值来确定。这需要提前作测量，从而能够得到一个关于当移动台从天线束之间的边界区域移动到第一个天线束的中心时，天线束间的 RSSI 比值的变化情况的精确的图形。

通过跟随图 1 中的流程图，只能确定从基站到移动台的方位。除此以外，也有必要确定从基站到移动台的距离。根据本发明，在由基站给移动台的定时提前的基础上，能够计算该距离，即

$$\text{距离} = \text{定时提前} \times \text{无线信号的传播速度}$$

能够确定的相对于基站的移动台的位置的准确度如何，当然取决于使用的天线束的宽度和基站为移动台计算的定时提前的准确度。例如在 GSM 系统中，当天线束的宽度大约为 30° 时，移动台的位置能够如上所述，以典型地约 $0.5 \times 0.5\text{km}$ 的准确度被确定。

图 2 示意了本发明的基站的第一优选实施例。图 2 中的基站 BTS1，例如，可能为 GSM 系统中的一个基站，该基站包含由 4 个接收天线束 1

- 4 同时接收来自图中的无线小区的由移动台 MS 发送的信号装置。在图 2 中, 无线小区的边界由虚线 R 示意。

图 2 的移动台 MS 位于天线束 1 和 2 之间的边界区域, 由此, 经天线束 1 和天线束 2 的可闻度几乎一样地好。也就是由基站 BTS1 计算的天线束 1 和 2 的 RSSI 比值接近为 1。

图 3 为表明图 2 中的基站的接收天线束 1 和 2 的放大表示。假定基站 BTS1 已通过天线束 1 以较强的信号强度接收了信号。在那种情况下, 发送该信号的移动台位于天线束 1 所覆盖的区域内。如果移动台位于天线束 1 的中心, 即在图 3 中的有条纹区域 A1, 基站能识别这一事实, 因为天线束 1 的计算的 RSSI 值要比天线束 2 的计算的 RSSI 值大得相当多, 也就是 RSSI 比值大大大于 1。

如果移动台位于天线束之间的边界区域 A2, 基站能识别这一事实, 因为天线束 1 和 2 的计算的 RSSI 值基本上是一样大, 也就是 RSSI 比值接近于 1。

如果移动台位于第一个被选天线束的中心 A1 和天线束 1 和 2 之间的边界区域之间, 也就是区域 A3, 基站能识别这一事实, 因为天线束 1 测量的 RSSI 值要比天线束 2 测量的 RSSI 值稍微大一些。

图 4 是表明图 2 中的基站的方框图。由基站 BTS1 经天线束 1 - 4 接收的与同一逻辑信道有关的信号经带通滤波器 7 和放大器 6 送给基站的 RSSI 接收机 8。在图 4 中, 所示的 RSSI 接收机 8 与基站相连, 但是为了便于 RSSI 接收机的连接, 也能设置与基站的天线塔中的一个天线部件相连。

在图 4 的例子中, 有 4 个输入, 1 个输出。RSSI 接收机选择送给它的输入端的信号中的一个经输出端进一步传送给基站的接收机 RX。在图 4 的基站中, RSSI 接收机 8 通过测量由每个天线束 1 - 4 接收的信号的电平 RSSI 并且通过选择已被测得为最大的 RSSI 值的天线束, 选择一个信号用于进一步传输。另外, RSSI 接收机也能以其它方式来选择天线束, 除了 RSSI 值外, 也可通过一个包含代表信号质量的值, 象误比特率 BER。然而, 象那样的方案, 使 RSSI 接收机的结构变得复杂。

如果使用了能实现分集接收的接收机, RSSI 接收机能有 2 个输出, 由

此，RSSI接收机选择2个最好的定向天线束用，并且把它们接收的信号进一步传送给基站的实际的接收机。具有象这样的配置，在接收来自位于扇区之间的边界区的移动台的信号时，可获得大约3dB的提高。

根据本发明，RSSI接收机8把测得各个天线束的RSSI值输送给计算器9。计算器9例如可能是一个处理器和一个加给基站用于确定移动台位置的计算机程序。

计算器9在测量结果的基础上计算每个天线束接收的信号的平均值。由于图4的基站为一个GSM系统的基站，其中，根据TDMA规则，频率信道被分成许多个时隙。计算器9先单独为每个逻辑信道计算每个天线束的一个平均值。之后，计算器如图1的流程图所示确定从基站到移动台的方向。

由基站分配给移动台的指示定时提前TA的信号根据本发明也送给计算器9。在该信号的基础上，计算器将如图1的流程图所描述，计算到移动台的距离。

从计算器输出端输出的信号POS，于是指示移动台相对于基站的位置(方向+距离)。例如，在该信息基础上，越区切换操作能被更好地定时，因为它们之后是基于关于移动台的位置的信息。此外，关于移动台的位置的信息，能够经基站控制器和移动交换中心进一步传送给网管中心，由此，操作者能够从网管中心以更高的准确度确定移动台的位置。

应该理解，上述描述和相关图形只是为了示意说明本发明。这样，本发明除了应用于GSM系统外，也能用于其它蜂窝无线系统。对于那些熟练的技术人员，在附后的权利要求书公布的本发明的范围和精神内，显然可以作各种其它变更和改动。

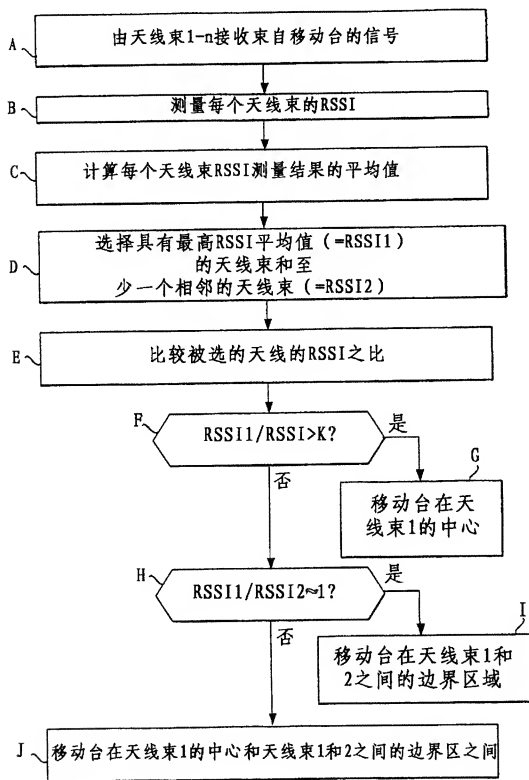


图 1

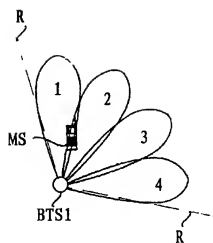


图 2

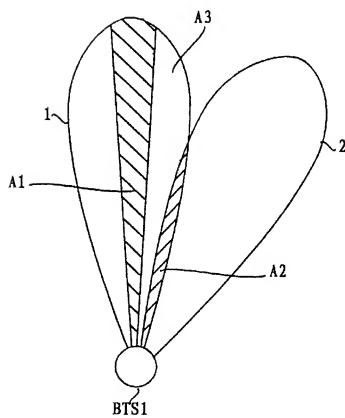


图 3

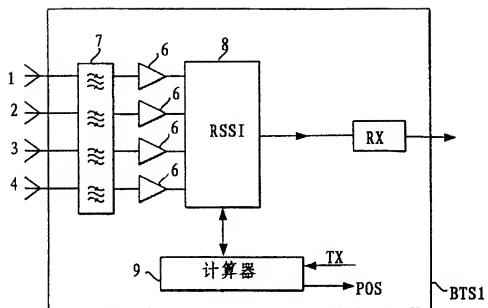


图 4